



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология вяжущих веществ, бетонов и строитель-  
ной керамики»

## **Методические указания**

к курсовой работе

по дисциплине

«Основы технического  
регулирования»

# **«Обеспечение безопасности и качества строительных материалов и конструкций»**

Автор

Егорочкина И.О.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Изложены мероприятия по обеспечению механической безопасности бетонных и железобетонных конструкций в процессе проектирования и производства, а также мероприятия по обеспечению сохранности свойств при хранении, транспортировке, погрузочно-разгрузочных работах.

Разработаны на основании документа «Правила оформления и требования к содержанию курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ, введенного 30.12.2015 приказом ректора №227.

## Автор

К.т.н., доцент кафедры «Технология вяжущих веществ, бетонов и строительной керамики»

Егорочкина Инна Олеговна



## Оглавление

<b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ</b> .....	<b>6</b>
2.1 Введение .....	6
2.2 Характеристика базовой конструкции .....	7
2.3 Обеспечение безопасности и качества продукции использованием сырьевых материалов, соответствующих стандартным требованиям .....	10
2.4 Обеспечение механической безопасности базовой конструкции при проектировании состава бетона .....	11
2.5 Обеспечение формирования структуры и свойств базовой конструкции в процессе технологического производства .....	14
2.6 Оценка качества и безопасности базовой конструкции, предъявляемой на приемочный контроль .....	16
2.7 Обеспечение сохранности свойств качества и безопасности базовой конструкции при упаковке, хранении, транспортировке, погрузочно-разгрузочных и монтажных работах .....	17
2.8 Заключение .....	18
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>19</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ (ПО ВАРИАНТАМ):</b> .....	<b>20</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b> .....	<b>21</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ОБЪЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ</b> .....	<b>22</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ПЕРЕЧЕНЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ ПОДТВЕРЖДЕНИЮ СООТВЕТСТВИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА</b> .....	<b>23</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННАЯ ДИАГРАММА ИШИКАВЫ</b> .....	<b>24</b>



## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Задачами курсовой работы являются закрепление теоретических знаний в области обеспечения безопасности и качества бетонных и железобетонных конструкций различного назначения при проектировании, производстве, транспортировке и хранении.

Бакалавры разрабатывают комплекс мероприятий по обеспечению механической безопасности бетонных и железобетонных конструкций, включающий проектирование составов бетонных смесей требуемого уровня прочности, контроль качества и безопасности используемых в производстве сырьевых материалов, обеспечение формирования высококачественной структуры бетона конструкций в ходе технологического процесса, а также мероприятия по обеспечению сохранности свойств конструкций при хранении, транспортировке, погрузочно-разгрузочных работах.

Курсовая работа разрабатывается на основании задания, выданного руководителем. Варианты заданий и исходные данные для расчетной части приводятся в Приложении 1. При необходимости руководитель курсовой работы корректирует задание, а также согласовывает принятые студентом отсутствующие исходные данные.

## 1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1. Курсовая работа включает в себя пояснительную записку объемом 30-35 страниц текста содержащую расчетную часть, функционально-технологическую схему производства базовой конструкции, карты технического контроля качества.

1.2. Пояснительная записка включает следующие разделы:

Введение

1. Общая характеристика строительной конструкции (по вариантам).

2. Обеспечение качества и безопасности сырьевых материалов. Оценка параметров безопасности сырья стандартными методами;

3. Обеспечение механической безопасности базовой конструкции при проектировании состава бетона;

4. Обеспечение формирования структуры и свойств базовой конструкции в процессе технологического производства;

5. Оценка качества и безопасности базовой конструкции, предъявляемой на приемочный контроль;

6. Доказательная база качества и безопасности базовой конструкции;

7. Обеспечение сохранности свойств качества и безопасности базовой конструкции при упаковке, хранении, транспортировке, погрузочно-разгрузочных и монтажных работах;

Заключение;

Список использованной литературы.

## 2. УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

### 2.1 Введение

Во введении формулируется цель и задачи выполняемой курсовой работы, отражаются направления обеспечения качества и безопасности строительных конструкций, излагаются сведения о том, в каких законодательных актах и нормативных документах содержатся требования к безопасности объектов стройиндустрии. Раскрывается комплексность понятий «качество» и «безопасность» строительных материалов и конструкций и анализируются факторы, влияющие на формирование комплексных свойств.

Российское законодательство в области технического регулирования качества и безопасности объектов народнохозяйственного значения, к которым относятся, в том числе, строительные материалы, сырьё и полуфабрикаты, конструкции и изделия, а также здания и сооружения и их элементы, устанавливает минимально необходимые обязательные требования:

- безопасности потребления (эксплуатации) для жизни, здоровья людей, охраны имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- безопасности для окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих потребителей в заблуждение относительно безопасности объектов потребления.

В соответствии со Ст. 7 ФЗ РФ № 184 для объектов технического регулирования установлены минимально необходимые требования, обеспечивающие: взрывобезопасность; промышленную (техническую) безопасность продукции (технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте); механическую, пожарную, термическую, химическую, электрическую, биологическую безопасность, в том числе, генетическую; безопасность излучений; радиационную и другие виды безопасности.

В настоящей курсовой работе рассматриваются меры обеспечения безопасности строительных материалов и конструкций. Построение причинно-следственной диаграммы позволяет проанализировать факторы, влияющие на параметры качества и безопасности конструкции. Анализ представляется схематично в виде диаграммы Ишикавы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Причинно-следственной диаграммы Ишикавы

Целями и задачами курсовой работы является разработка мероприятий по обеспечению безопасности и качества базовой конструкции (по вариантам) (таблица Приложения 1). Реализация поставленных целей и задач отражается в разделах работы.

## 2.2 Характеристика базовой конструкции

В разделе представляется информация:

- назначение и область применения строительной конструкции;
- предъявляемые технические требования, регламентированные стандартом на продукцию;
- показатели технического уровня качества строительной конструкции, представленные в табличной форме;
- особенности технологии производства, последовательность технологических операций, представленная функционально-технологической схемой;

Цель данного раздела состоит в анализе технических особенностей базовой конструкции (назначение, несущая способность, условия эксплуатации, особенности изготовления и сборки (монтажа)). Приводится пример маркировочного обозначения, схема внешнего вида и схема армирования, показатели технического уровня качества с выделением качествообразующих показателей, в первую очередь, обеспечивающих высокий уровень показателей безопасности объекта. Излагаются технические требования, отраженные в нормативно-технической документации. Приводится обоснование обеспечения показателей безопасности для каждого вида строительных конструкций, например:

В качестве базовой конструкции принята плита покрытия, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 13015, ГОСТ 23009. Пример условного обозначения (марки) плиты ЗПГ6 – 2АтVI(1000): типоразмер ЗПГ6 – плита горизонтального расположения, опирание на 3 стороны, проектная нагрузка – 6 КПа, 2 класс несущей способности, с напрягаемой арматурной сталью класса АтVI (1000), изготавливаемой из тяжелого бетона. Показатели технического уровня качества представляются в табличной форме (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели технического уровня качества плиты покрытия ЗПГ6 – 2АтVI(1000)

Комплексные показатели	Единичные показатели	Значение показателей, ед.изм.	
1	2	3	
1. Показатели назначения	1.1 Геометрические размеры: длина, ширина, высота (толщина)	5970x2980x300мм	
	1.2 Проектируемая нагрузка	6 КПа	
	1.3 Класс бетона	B22,5	
	1.4 Вид бетона	тяжелый	
	1.5 Марка по плотности (для легких)	–	
	1.6 Морозостойкость, циклы, не менее	F 100	
	1.7 Водонепроницаемость, класс, не менее	W4	
2. Конструкционные показатели	2.1. Масса и отклонения от нее	±10%	
	2.2. Отклонения геометрических размеров по:	длине	± 6,0 мм
		ширине	± 5,0 мм
		толщине	± 5,0 мм
	2.3. Отклонение от прямолинейности, не более	10,0 мм	
	2.4. Отклонение о плоскостности, не более	5 мм	
	2.5. Отклонение от перпендикулярности, не более	7 мм	
2.6. Трещиностойкость (ширина раскрытия трещин), не более	0,05 мм		
2.7. Отпускная прочность бетона	75 (83)%		
3. Показатели эстетичности	3.1. Категория бетонной поверхности верхней, нижней плоскости, боковых граней	A2 A6, A7	
	3.2. Ширина технологических трещин, на верхней (боковых и нижней) плоскости, не более	0,2 (0,5) мм	
4. Показатели долговечности	4.1. Толщина защитного слоя бетона	10±5 мм	
	4.2. Морозостойкость, марка	F100	
	4.3. Водонепроницаемость, марка	W4	
	4.4. Способ антикоррозийной защиты арматуры и закладных деталей	битумный лак	
5. Показатели технологичности	5.1. Удобоукладываемость бетонной смеси, марка	П1 (Ж1)	
	5.2. Трудоемкость производства	4 чел.ч/м <sup>3</sup>	
	5.3. Удельная материалоемкость	420 кг/м <sup>2</sup>	
	5.4. Коэффициент использования материалов	0,94	
6. Показатели транспортабельности	6.1. Коэффициент занимаемой площади (соответствие габаритов конструкции габаритам используемого транспортного средства)	$K_{тр} \leq 1$	
	6.2. Соответствие массы(m) конструкции грузоподъемности (Q) транспортного средства	$M=0,8Q$	
	6.3. Достижение соответствующей прочности бетона конструкции	$R_{отп} \geq 70\%$	



1	2	3
7. Показатели экономической эффективности	7.1. Себестоимость продукции	11244 руб
	7.2. Удельные капитальные вложения в производство	25850 руб
	7.3. Рентабельность	0,2 года
	7.4. Годовой экономический эффект	1689455 руб
8. Стабильность показателей качества	8.1. Коэффициент вариации (среднеотраслевой) прочности, плотности, морозостойкости и др. контролируемых параметров качества бетона, %	$v = 9 - 13,5$
	8.2. Рекламации по некачественной продукции, количество штук в год, не более	2 шт / год
	8.3. Процент брака, не более	3%

Плиты покрытия применяются в строительстве зданий и сооружений различного назначения, являются основанием для устройства кровли и выполняют ограждающую функцию, главным образом, для изоляции находящихся под ними помещений от внешних воздействий. В соответствии с требованиями ФЗ РФ № 384 «Безопасность зданий и сооружений», проекта № 192544 «Безопасность строительных материалов и изделий» конструкций конструкционным (несущим) ограждающим конструкциям предъявляются требования по механической безопасности и энергоэффективности.

Плиты покрытий ЗПГ6 -2АтVI(1000) должны удовлетворять требованиям механической безопасности, в частности:

- по показателям фактической прочности бетона (передаточной, отпускной и в проектном возрасте);
- по маркам сталей для арматурных и закладных изделий, в том числе для монтажных петель;
- по показателям прочности, жесткости и трещиностойкости, устанавливаемых при испытании нагружением и выдержкой при контрольных нагрузках, указанных в стандартах и рабочих чертежах.
- по показателю толщины защитного слоя бетона, несоответствие которого приводит к преждевременному нарушению сцепления арматуры с бетоном с последующей потерей несущей способности и развитием коррозии арматуры.

Вид, размеры плиты приведены на рисунке 2.

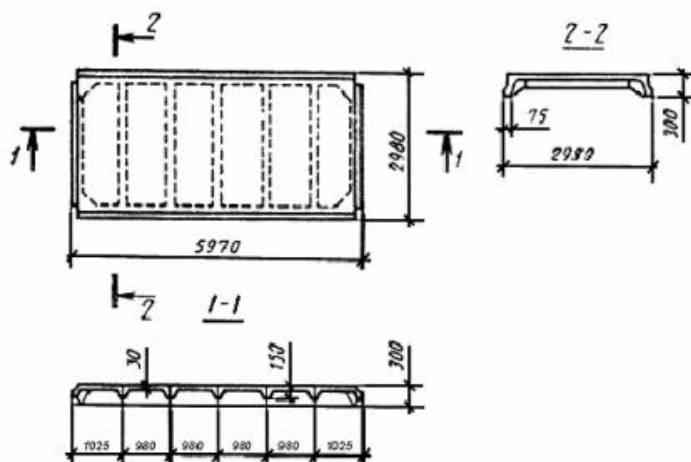


Рисунок 2 – Вид и размеры плиты

Геометрические размеры базовой плиты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Размеры плиты

Обозначение типоразмера плиты	длина	ширина	высота на опоре	Обозначение серии рабочих чертежей или стандарта
ЗПГ6	5970	2980	300	1.465.1-17

Показатели расхода бетона и стали на плиты должны соответствовать указанным в рабочих чертежах или стандартах на эти плиты.

## 2.3 Обеспечение безопасности и качества продукции использованием сырьевых материалов, соответствующих стандартным требованиям

### 2.3.1 Характеристика применяемых сырьевых материалов и полуфабрикатов

Сырье – один из основополагающих факторов, формирующих качество и безопасность продукции. Очень важно, чтобы сырьевые материалы соответствовали стандартным требованиям на каждый вид сырья. Виды сырья и их соотношение (рецептура) определяются на этапе проектирования и разработки продукции. На этапе производства необходимо лишь четко контролировать параметры качества сырья и, в случае несоответствия, принимать меры – от принятия решения по обогащению сырья до, вплоть до отказа работы с поставщиками некачественных сырьевых материалов.

Различают основное и вспомогательное сырье.

Основное сырье – составная часть сырья, существенно влияющая на формирование качества и количества готовой продукции на стадии производства. Как правило, для производства железобетона используются традиционные природные заполнители крупный (щебень, гравий) и мелкий (песок), минеральные вяжущие.

Вспомогательное сырье – составной элемент сырья, предназначенный для улучшения состава и свойств основного сырья и/или готового продукта. Чаще всего в качестве вспомогательного сырья используют химические добавки различного назначения (порообразователи, пластификаторы, гидроизоляторы и др.), а также наполнители природные, искусственные.

Арматура и изделия из неё к сырию не относятся, а является строительным изделием – полуфабрикатом для производства строительной конструкции. По установленной практике, контроль качества арматурных изделий осуществляется при входном контроле качества сырья и материалов.

Основным сырьем для производства плит ЗПГ6 -2АтVI(1000) являются: минеральные вяжущие – бездобавочный портландцемент; в качестве мелкого заполнителя – речной песок; в качестве крупного заполнителя – известняковый щебень местного карьера, фракционированный (фр. 5-10 мм, 10-20 мм).

Вода для приготовления бетонных смесей применяется питьевая и/или техническая, не содержащая не допустимое количество растворов солей, кислот, органических примесей. Оценка параметров качества и безопасности сырья и материалов осуществляется в соответствии с нормативными требованиями по стандартными методами.

Для регулирования, улучшения или придания специальных свойств в растворные и бетонные смеси вводят специальные химические добавки, которые влияют на химические и физико-химические процессы при твердении вяжущих и бетонов, зачастую изменяя (модифицируя) микроструктуру затвердевшего камня в желаемом направлении.

нии. Такие добавки называют модификаторами.

### 2.3.2 Входной контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов

Под входным контролем следует понимать контроль качества продукции поставщика, поступившей к потребителю или заказчику и предназначенной для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции.

Основными задачами входного контроля являются:

- установление соответствия безопасности и качества сырья, материалов, полуфабрикатов установленным требованиям Технических регламентов безопасности, стандартов качества с целью недопущения использования в производстве несоответствующих сырьевых материалов;
- обеспечение однозначности взаимного признания результатов оценки качества продукции поставщиком и потребителем, осуществляемой по одним и тем же методикам и по одним и тем же планам контроля;
- своевременного предъявления претензий поставщикам, а также для оперативной работы с поставщиками по обеспечению требуемого уровня качества продукции;
- предотвращение выпуска продукции, не соответствующей установленным требованиям.

Входной контроль продукции может быть сплошным, выборочным или непрерывным. Входной контроль может быть проведен в любой момент – от ее получения потребителем до запуска в производство, но обязательно до истечения гарантийного срока. Входной контроль рекомендуется проводить по параметрам (требованиям), установленным в НТД на контролируруемую продукцию. По результатам входного контроля составляется заключение о соответствии продукции установленным требованиям и составляется карта входного контроля качества (таблица 3).

Таблица 3 – Карта входного контроля качества

Объект контроля	Наименование контролируемого параметра	Значение параметра, ед. изм	Метод измерений	Средства измерений
1	2	3	4	5

Параметры качества и безопасности сырья, материалов и полуфабрикатов, применяемых в производстве, контролируются на соответствие требованиям, установленным в нормативно-технической документации. Перечень стандартов на строительные материалы для производства железобетонных конструкций представлен в Приложении 3. Анализ параметров качества сырья, материалов, полуфабрикатов позволяет установить качествообразующие параметры, к которым относят параметры безопасности. В соответствии с таблицами Приложений 2, 3 делается заключение о безопасности и качестве сырья, материалов, полуфабрикатов.

## 2.4 Обеспечение механической безопасности базовой конструкции при проектировании состава бетона

### 2.4.1 Понятие механической безопасности

Механическая безопасность – комплекс количественных показателей механических свойств и конструктивных характеристик изделия, который обеспечивает снижение риска причинения вреда здоровью или угрозы жизни пользователя.

С понятием «механическая безопасность» тесно связано понятие «нагрузка». Нагрузка – механическая сила, прилагаемая к строительным конструкциям и (или) ос-

нованию здания или сооружения и определяющая их напряженно-деформированное состояние. Согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия», при проектировании должны учитываться нагрузки при возведении и эксплуатации сооружений, а также при изготовлении, хранении и перевозке строительных конструкций. Основными характеристиками нагрузок являются их нормативные значения. Требования механической безопасности призваны гарантировать недостижение строительными конструкциями и основанием здания (сооружения) предельного состояния по прочности и устойчивости при учитываемом действии нагрузок. Предельное состояние строительных конструкций – это такое состояние строительных конструкций здания или сооружения, за пределами которого дальнейшая эксплуатация здания или сооружения опасна, недопустима, затруднена или нецелесообразна либо восстановление работоспособного состояния здания или сооружения невозможно или нецелесообразно.

Механическая безопасность в отношении железобетонных несущих конструкций должна соответствовать стандартным требованиям по прочности. Основными параметрами механической безопасности железобетонных конструкций являются предел прочности бетона при сжатии, растяжении контрольных образцов при достижении ими требуемой прочности – проектной, распалубочной, отпускной. Проектная прочность – основной показатель механической прочности, устанавливаемый после 28 суток нормального твердения. Распалубочная прочность – прочность бетона на сжатие, при которой обеспечиваются распалубка (выемка из форм) и безопасное транспортирование изделий без их повреждения. Достижение бетоном распалубочной прочности не менее 70% в летний и 80% в зимний период обеспечивает последующий набор прочности до проектных значений. Отпускная прочность – нормативная прочность бетона, при которой изделие разрешается отгружать с завода потребителю. Величину отпускной прочности определяют с учетом условий транспортирования, монтажа и срока передачи нагрузки на изделия, а также с учетом технологии их изготовления и возможности дальнейшего нарастания прочности бетона в изделиях в зависимости от климатических условий района строительства и времени года. Передаточная прочность – прочность бетона предварительно напряженных изделий к моменту передачи на него предварительного натяжения арматуры, назначаемая не ниже 70% проектной прочности, на практике – не ниже 20 МПа.

Механическая безопасность обеспечивается:

- подбором состава материала;
- корректировкой состава бетона, как правило, направленной на повышение плотности, прочности бетона, регулирования сроков набора прочности и достижения нормируемых значений по отпускной, передаточной, распалубочной прочностям посредством введения специальных химических добавок.

#### 2.4.2 Подбор состава тяжелого бетона

В зависимости от вида, назначения и предъявляемых требований уточняются исходные данные для расчета состава тяжелого бетона.

Проектный состав бетонной смеси установлен в соответствии с требованиями СНиП 82-02-95. Алгоритм и пример расчета включает:

1. Расчет требуемой прочности конструкции ( $R_{тр}$ , МПа) по формуле 1:

$$R_{мп} = R_{изз} \cdot k_{мп} \cdot k_m \quad (1)$$

где  $k_{мп} = 1,1$ ;  $k_m = 1,04$

2. Расчет цементно-водного отношения по формуле 2:

$$\frac{Ц}{B} = \frac{R_{ц}}{A_u \cdot R_{изг}^u \cdot (1 - 0,025 \cdot B_{в})} + 0,1, \quad (2)$$

где  $A_u = 0,5-0,65$  – коэффициент качества заполнителя;

$B_{в} = 7-10\%$  – объем вовлеченного воздуха;

Тогда  $\frac{B}{Ц} = 0,4$  – жесткие бетонные смеси ( $<0,5$ )

3. Расчет объема цемента по формуле 3:

$$Ц = \frac{Ц}{B} \cdot B_{нач} \quad (3)$$

4. Расчет расхода щебня по формуле 4:

$$Щ = \frac{1000}{\frac{V_{пщ} \cdot (\alpha + \Delta\alpha)}{\rho_{пщ}} + \frac{1}{\rho_{щ}^{ист}}} \quad (4)$$

где  $(\alpha + \Delta\alpha) = 1,5$ ;  $\alpha$  – коэффициент раздвижки зерен заполнителя;

$\rho_{пщ} = 1,4 \text{ г/см}^3$  – насыпная плотность щебня;

$\rho_{щ}^{ист} = 2,65 \text{ г/см}^3$  – плотность щебня в куске (истинная);

$V_{пщ}$  – пустотность щебня.

5. Расчет расхода песка по формуле 5:

$$П = (1000 - B - \frac{Ц}{\rho_{ц}} - \frac{Щ}{\rho_{щ}} - BB) \cdot \rho_{щ}^{ист} \quad (5)$$

6. Расчет плотности бетонной смеси по формуле 6:

$$\rho_{бс} = B + Ц + Щ + П + BB \quad (6)$$

7. Расчет массы конструкции по формуле 7:

$$m = \rho_{бс} \cdot V_{бет} \quad (7)$$

Осуществляется проверка допустимого предела отклонения параметра массы конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ.

Железобетон при известных достоинствах имеет существенный недостаток – высокую массу конструкций. В изгибаемых железобетонных конструкциях нередко половина несущей способности используется на восприятие собственного веса. Это особенно ощутимо в большепролетных конструкциях, высокоэтажном строительстве

и ограничивает возможности применения железобетона.

Одним из направлений обеспечения механической безопасности конструкций является снижение общей массы, которое достигается:

- заменой традиционных природных крупных и мелких заполнителей пористыми природными или искусственными;
- поризацией структуры бетона введением воздухововлекающих добавок;
- альтернативным армированием полимерной арматурой;
- конструктивными изменениями – уменьшение толщины конструкции при последующем утеплении облегченными материалами.

## 2.5 Обеспечение формирования структуры и свойств базовой конструкции в процессе технологического производства

### 2.5.1. Обеспечение безопасности и качества технологического процесса производства.

Излагаются сущность, последовательность технологических операций, характеристики оборудования. Приводится схема организации технологии производства конструкции. Пример компоновки процесса производства представлен на рисунке 3.

### 2.5.2 Функционально-технологическая схема.

В соответствии с принятым способом производства и характеристиками базового изделия разрабатывается функциональная схема производства, на основе которой составляются схема и карта операционного контроля качества (рисунок 4).

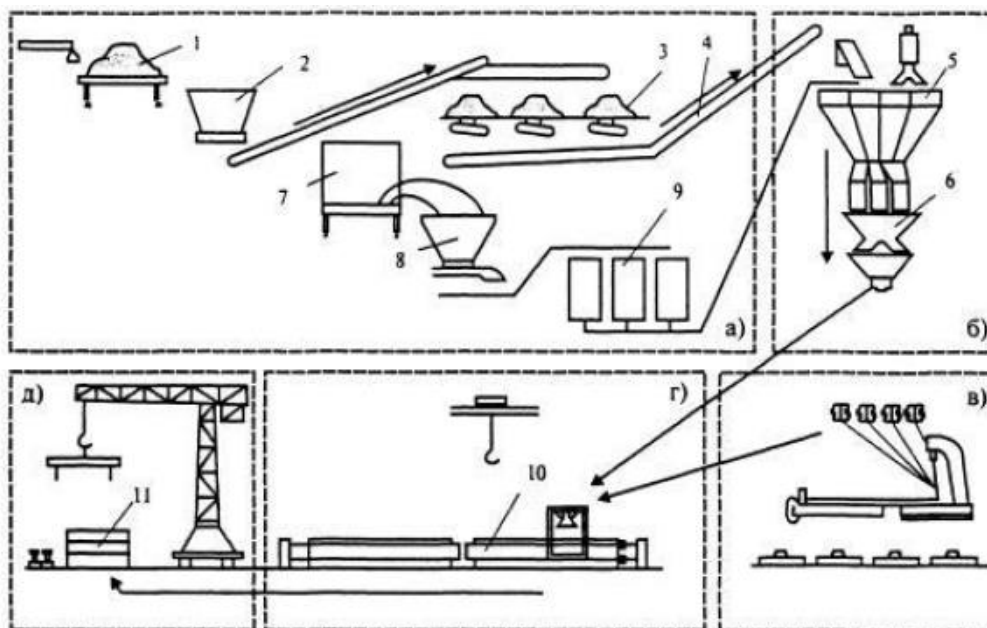


Рисунок 3 – Схема изготовления конструкций на стандах

а – зона хранения и обработки сырья; б – зона приготовления бетона; в – зона изготовления арматурных элементов; г – зона формования и обработки изделий; д – зона хранения и выдачи конструкций;

1 – пост разгрузки заполнителей; 2,8 – приемные бункеры; 3 – склады каменных материалов; 4 – транспортная галерея; 5 – расходные бункеры; 6 – пост приготовления бетона; 7 – пост разгрузки цемента; 9 – склад цемента; 10 – стенд; 11 – склад готовой продукции.

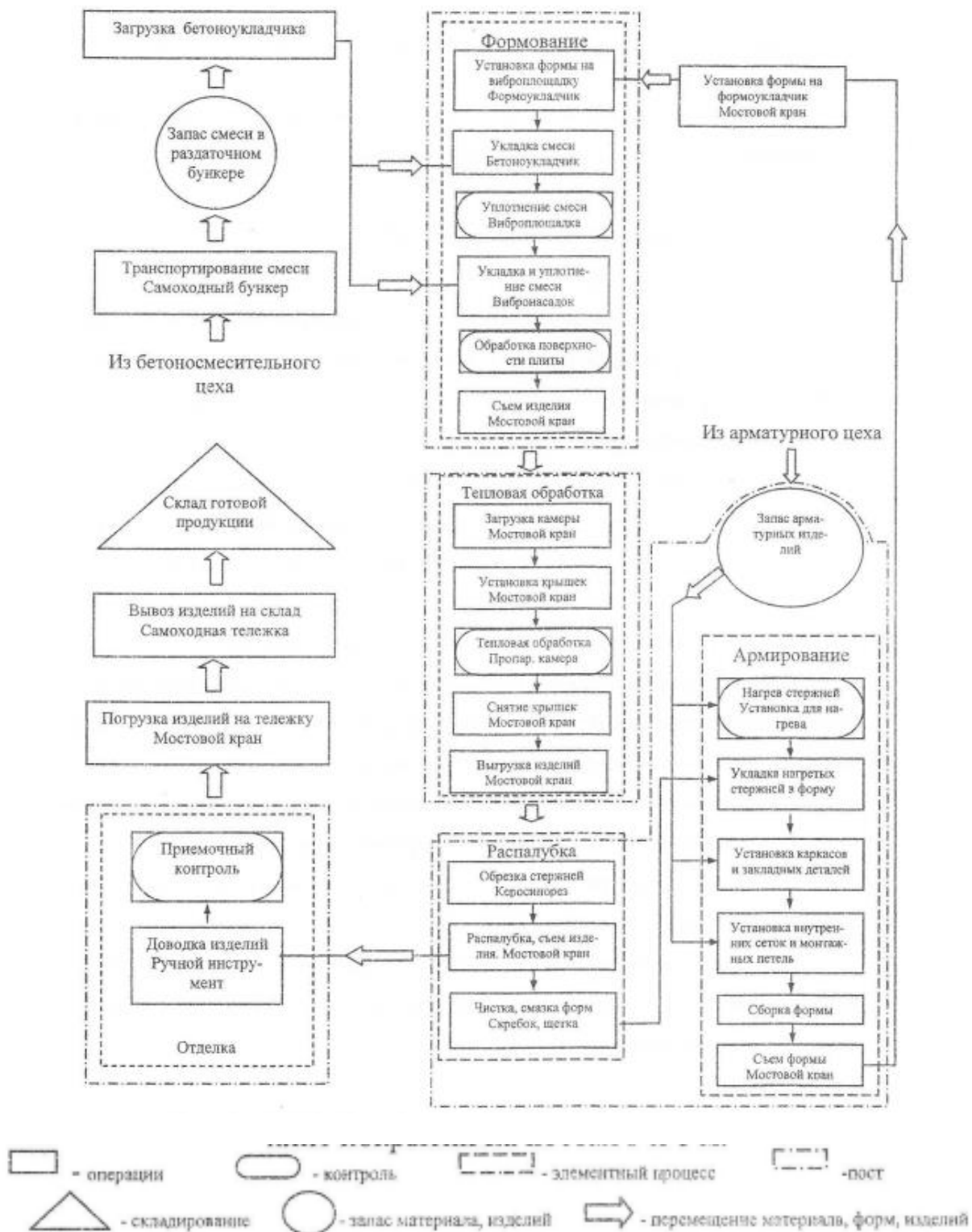


Рисунок 4 – Функциональная технологическая схема производства плит покрытий на постах 3х6 м

### 2.5.3 Операционный контроль качества

В процессе изготовления железобетонных конструкций на технологической линии предусмотрено проведение операционного контроля. Операционный контроль должен обеспечить соблюдение заданных технологических режимов обработки на узловых операциях: сборка и подготовка форм, уплотнение бетонной смеси, обработка поверхности. Операционный контроль позволяет своевременно выявить дефекты, причины их возникновения и принять меры по их устранению и предупреждению. Схема операционного контроля содержит: эскиз конструкции с указанием на нем точки приложения контроля; основные технические характеристики материала или конструкции (прочность, морозостойкость, огнестойкость и т. д.); состав контроля – перечень контролируемых операций; способ контроля; сроки (этапы) проведения; перечень операций, контролируемых при участии строительной лаборатории, геодезической службы, а также специалистов отдельных видов работ. При необходимости указываются операции, требующие специальных испытаний (систем, узлов и т. д.); перечень скрытых работ, подлежащих сдаче представителю технического надзора заказчика.

Выявленные в ходе операционного контроля дефекты, отклонения от проекта, ГОСТа, СТП должны быть устранены до начала выполнения последующих операций.

Форма карты операционного контроля представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Карта операционного контроля качества

Контролируемые операции	Состав контроля	Место контроля	Метод и средства контроля	Периодичность и объем контроля	Лицо, контролирующее операцию	Документ, в котором регистрируются результаты контроля	Лицо, ответственное за обеспечение технологии
1	2	3	4	5	6	7	8

## 2.6 Оценка качества и безопасности базовой конструкции, предъявляемой на приемочный контроль

### 2.6.1 Приемочный контроль

Приемочный контроль – это контроль готовой продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности и поставке потребителю. Результаты приемочного контроля используются для выявления недостатков технологического процесса, оставшихся не выявленными при операционном контроле, внесения в него необходимых изменений. Задачей приемочного контроля является установление соответствия качественных показателей строительных изделий требованиям Государственных стандартов и проекта конструкций. Приемочный контроль подразумевает испытания и измерения готовых конструкций и обобщение данных входного и операционного контроля.

Контролируемой партией продукции называется предназначенная для контроля совокупность единиц продукции одного наименования, типоразмера и использования, произведенная в течение определенного интервала времени в одних и тех же условиях. Результаты испытаний конструкций заносятся в протоколы журналов испытаний, находящихся в заводских испытательных лабораториях. Карта приемочного контроля качества готовых конструкций представлена в таблице 5.



Таблица 5 – Карта приемочного контроля

№	Наименование контролируемого параметра	Значение параметра, ед. изм.	Периодичность
1	2	3	4

### 2.6.2 Документ о качестве

Документ о качестве строительных конструкций составляет предприятие завод-изготовитель и данным документом дает гарантию, что "Настоящий документ о качестве гарантирует соответствие изготовленных строительных конструкций проектной документации и ГОСТ на продукцию.

В документе о качестве должны быть указаны:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер и дата выдачи документа;
- наименование и марки изделий;
- номер партии или изделия (при поштучной поставке);
- число изделий каждой марки;
- дата изготовления изделий;
- класс или марка бетона по прочности;
- отпускная прочность бетона (фактическая);
- обозначение стандарта или рабочей документации на изделие.

Кроме перечисленных, в документе о качестве должны быть указаны дополнительные данные, предусмотренные в стандарте или в рабочей документации в зависимости от назначения изделий, а также номер сертификата соответствия (при его наличии).

Дату изготовления и дату выдачи документа о качестве следует указывать в следующей последовательности: год – месяц – число, обозначаемые каждый двумя цифрами (год – двумя последними цифрами). Наименование изделия должно соответствовать указанному в стандарте или в рабочей документации. Документ о качестве, сопровождающий поставляемую партию изделий или одно изделие (при поштучной поставке), должен быть подписан работником предприятия-изготовителя, ответственным за качество продукции.

Образец бланка Документа о качестве представлен в Приложении 4.

### 2.7 Обеспечение сохранности свойств качества и безопасности базовой конструкции при упаковке, хранении, транспортировке, погрузочно-разгрузочных и монтажных работах

Нарушение требований обеспечения сохранности свойств качества и безопасности конструкций при упаковке, хранении, транспортировке, погрузочно-разгрузочных и монтажных работах может привести к полной или частичной потере эксплуатационных свойств и в дальнейшем к аварийному состоянию конструкции. Этим стадиям жизненного цикла конструкций уделяется не меньшее внимание, чем проектированию и непосредственно изготовлению.

Конструкции следует хранить на специально оборудованных складах, рассортированными по видам и маркам. Площадка склада должна иметь плотную, выровненную поверхность с небольшим уклоном для водоотвода. Конструкции следует укладывать (устанавливать) так, чтобы были видны маркировочные надписи и знаки, а также обеспечена возможность захвата каждой отдельно стоящей конструкции (или верхней конструкции в штабеле) краном, обеспечивался бы свободный подъем для погрузки

на транспортные средства.

Конструкции транспортируют, как правило, автодорожным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с действующими на этих видах транспорта правилами, утвержденными в установленном порядке.

Транспортирование конструкций следует производить с учетом обеспечения их монтажа непосредственно с транспортных средств.

Высоту штабеля конструкций при их транспортировании устанавливают в зависимости от грузоподъемности транспортных средств и допускаемых габаритов погрузки, но не более высоты штабеля конструкций конкретных видов при их хранении. Размеры проходов и проездов между штабелями или отдельными конструкциями на складе должны соответствовать установленным СНиП III-4-80. Зазоры между конструкциями и бортами грузовой платформы должны быть не менее 50 мм. Крепление конструкций на транспортном средстве должно исключать продольное и поперечное смещение конструкций, а также их взаимное столкновение и трение в процессе перевозки.

Транспортировка и хранение осуществляют в соответствии с требованиями общего для железобетонных конструкций ГОСТ 13015.4 и регламентирующего изготовление ГОСТ на продукцию.

При погрузочно-разгрузочных работах не допускается:

- разгружать конструкции со свободным их падением;
- перемещать конструкции по земле волоком;

Подъем, погрузку и разгрузку конструкций следует производить кранами при помощи траверс или стропов в соответствии со схемами строповки, приведенными в проектной документации на эти конструкции.

Требования безопасности при проведении погрузочно-разгрузочных работ установлены в ГОСТ 12.3.009-76.

## 2.8 Заключение

В заключение обобщаются мероприятия по обеспечению качества и безопасности базовой конструкции. Приводится список используемых литературных источников.



### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетонных и железобетонных изделий. – М.: Стройиздат, 1984-627с.
2. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий сборного железобетона. ОНТП 07-85 / Минстройматериалов СССР. – М.: 1986-51с.
3. Подуровский Н.И. Технологическое проектирование заводов сборного железобетона: учебное пособие – Ростов-на-Дону, РИСИ,1993г
4. Справочник по производству сборных железобетонных изделий/ под редакцией К.В.Михайлова. – М.: Стройиздат, 1982г.
5. Касторных Л.И., Мальцев Е.В., Несветаев Г.В., Питерская Э.Г. Технологическое проектирование заводов по производству сборных железобетонных изделий. Учебное пособие. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2004.-188 с.
6. Эталон пояснительной записки курсового проекта. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Технология железобетонных конструкций» – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2007. – 31 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ (ПО**  
**ВАРИАНТАМ):**

№ п/п	Вид, назначение конструкций, изделий	НТД
1.	Сваи железобетонные	ГОСТ 19804-91
2.	Марши лестниц железобетонные	ГОСТ 9818-85
3.	Плиты балконов и лоджий железобетонные	ГОСТ 25697-83
4.	Плиты покрытий железобетонные	ГОСТ 28042-89
5.	Панели стеновые наружные железобетонные	ГОСТ 11024-84
6.	Трубы железобетонные безнапорные	ГОСТ 6482-2011
7.	Панели стеновые трехслойные с утеплителем	ГОСТ 31310-2005
8.	Плиты перекрытий железобетонные многослойные	ГОСТ 9561-91
9.	Плиты перекрытий железобетонные ребристые	ГОСТ 27215-87
10.	Стойки для опор контактной сети железных дорог	ГОСТ 19330-99
11.	Колонны для одноэтажных промышленных зданий	ГОСТ 25628-90
12.	Панели стеновые внутренние железобетонные	ГОСТ 12504-80
13.	Ступени железобетонные	ГОСТ 8717.0-84
14.	Фермы железобетонные	ГОСТ 20213-89
15.	Ригели железобетонные для многоэтажных зданий	ГОСТ 18980-90
16.	Плиты перекрытия над шахтами лифтов	ГОСТ 17538-82
17.	Конструкции железобетонные для колодцев	ГОСТ 8020-90
18.	Плиты дорожные, аэродромные	ГОСТ 25912.0-91
19.	Плиты железобетонные для городских дорог	ГОСТ 21924.0-84
20.	Перемышки железобетонные для кирпичных зданий	ГОСТ 948-84
21.	Плиты железобетонные ленточных фундаментов	ГОСТ 13580-85.
22.	Колонны железобетонные для многоэтажных зданий	ГОСТ 18979-90



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

Факультет \_\_\_\_\_  
(наименование факультета)

Кафедра \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

### К курсовой работе по дисциплине «Основы технического регулирования»

I. Тема курсовой работы: Обеспечение безопасности и качества строительных материалов и конструкций в соответствии с требованиями ФЗ РФ № 184 «О техническом регулировании» при производстве:

---

наименование объекта технического регулирования (по вариантам)

II. Сроки сдачи студентом законченной работы

III. Руководитель курсовой работы

IV. Содержание пояснительной записки (объем 30-35 страниц):

Введение. Цели и задачи курсовой работы.

1. Общая характеристика строительной конструкции
2. Обеспечение безопасности и качества продукции использованием сырьевых материалов, соответствующих стандартным требованиям.
3. Обеспечение механической безопасности конструкции при проектировании состава и соотношений используемых в производстве сырьевых материалов.
4. Обеспечение безопасности и качества технологического процесса производства.
5. Оценка качества и безопасности продукции, предъявляемой на приемочный контроль.
6. Обеспечение безопасности и качества базовой продукции при упаковке, хранении, транспортировке.

Выводы и предложения

Список литературных источников

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### ОБЪЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

1. Планировка и застройка территорий, городских и сельских поселений
2. Здания различного назначения: жилые многоквартирные; многоквартирные; общественные и многофункциональные; производственные и складские; склады лесных материалов; котельные; прочие здания; стоянки легковых автомобилей;
3. Сооружения различного назначения:
  - автомобильные дороги; железные дороги;
  - мосты,
  - трубы и тоннели автомобильных и железных дорог;
  - аэродромы; метрополитены;
  - трамвайные и троллейбусные линии;
  - гидротехнические сооружения;
  - магистральные трубопроводы нефти, газа и продуктов их переработки;
  - газораспределительные системы;
  - автозаправочные станции;
  - системы водоснабжения и канализации; теплоснабжения;
  - прочие сооружения различного назначения.
4. Процессы в области строительства: инженерные изыскания; проектирование застройки, зданий и сооружений; строительство; эксплуатация зданий и сооружений; ликвидация зданий и сооружений.
5. Строительные изделия и конструкции заводского изготовления:
  - бетонные, железобетонные; деревянные, металлические СК; арматурные изделия стальные; алюминиевые; минеральные вяжущие вещества; бетоны и растворы; щебень, гравий и песок для строительных работ;
  - прочие СК из листовых материалов; изделия из строительного стекла.
  - окна, двери, ворота и приборы к ним;
  - стеновые кладочные материалы; отделочные и облицовочные материалы; дорожные материалы;
  - гидро-, тепло-, звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы; кровельные, герметики.
6. Санитарно-техническое оборудование инженерных систем зданий и сооружений: санитарно-технические изделия из пластмасс; ванны, души, раковины для стока воды и раковины для умывания; трубы, трубки и профили полые из чугуна; радиаторы для центрального отопления; оборудование санитарно-техническое из черных и цветных металлов; санитарно-технические изделия из металлокерамики.
7. Применяемая в строительстве продукция различных отраслей промышленности, оказывающая влияние на безопасность строительных конструкций зданий и сооружений: краски, лаки, трубы пластмассовые и другая применяемая в строительстве продукция химической промышленности; пиломатериалы для строительства и другие изделия деревообрабатывающей промышленности; прокат черных металлов, в т.ч. арматурная сталь, трубы и фасонные части к ним, прокат из алюминиевых сплавов и коррозионностойкой стали, крепежные изделия и другая продукция металлургической и металлообрабатывающей продукции, применяемая в строительстве; извещатели и системы пожарной сигнализации, автоматические установки пожаротушения, противопожарные клапаны и другие средства противопожарной коллективной защиты.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### ПЕРЕЧЕНЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ ПОДТВЕРЖДЕНИЮ СООТВЕТСТВИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Наименование продукции	Характеристики и показатели, подтверждение которых осуществляется на основании испытаний в аккредитованных лабораториях
1. Строительное сырье, в котором возможно содержание радиоактивных веществ	Показатели естественной активности радионуклидов
2. Материалы полимерные отделочные, облицовочные и декоративные для стен и потолков	Показатели пожарной опасности и санитарной безопасности
3. Материалы и изделия полимерные для покрытия пола	
4. Изделия профильные погонажные из полимерных материалов	
5. Материалы теплоизоляционные, звукоизоляционные и акустические	
6. Кровельные и гидроизоляционные листовые и рулонные материалы (кроме материалов для заполнения швов)	
7. Краски и эмали строительные	Показатели пожарной опасности и санитарной безопасности
8. Трубы и фитинги из пластмасс для питьевого водоснабжения	Показатели санитарной безопасности
9. Оконные блоки алюминиевые, пластмассовые, деревянные, деревоалюминиевые и стеклопакеты	Показатели эксплуатационных свойств: теплозащиты, воздухопроницания и звукоизоляции
10. Изделия для заполнения проемов в противопожарных преградах: окна, двери, двери шахт лифтов, ворота, люки, противопожарные клапаны внутренних инженерных систем	Предел огнестойкости и дымогазонепроницаемости
11. Изделия для каналов инженерных систем противодымной защиты	
12. Замки врезные и накладные I-IV классов для входных дверей в помещениях зданий и сооружений	Показатели механических свойств

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННАЯ ДИАГРАММА ИШИКАВЫ

